

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-128220

(P2001-128220A)

(43)公開日 平成13年5月11日(2001.5.11)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 Q 7/28

H 0 4 M 1/725

5 K 0 2 7

H 0 4 M 1/725

H 0 4 B 7/26

1 1 0 Z 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平11-302143

(22)出願日 平成11年10月25日(1999.10.25)

(71)出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 伊藤 聡

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 向井 靖人

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

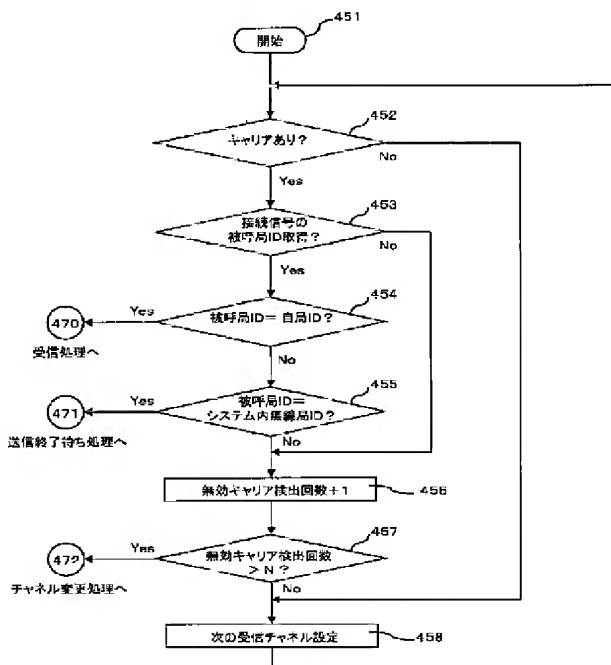
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線通信方式

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 他の通信システムやノイズの影響により使用できない確率が高いチャネルを正確に検出して使用しないようにし、通信の応答性や信頼性を向上する。

【解決手段】 使用チャネル群の各チャネル別にシステム内の通信に無関係なキャリアの検出回数を計数し、この計数値が所定値Nを超えた場合にはこのチャネルを前記使用チャネル群に属さない別のチャネルと入れ替えて新たな使用チャネル群を決定し、変更することを同一システムの全ての無線局に指令する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】親局と子局から構成される無線通信システム内の全ての無線局が同じ使用チャネル群を共有し、各無線局は前記使用チャネル群に属する全チャネルを順次キャリアセンスしながら受信待機し、データの送信要求が発生した無線局は前記使用チャネル群から任意の空きチャネルを選択して送信する無線通信方式において、前記親局は、前記使用チャネル群に属する各チャネル別にシステム内の通信に無関係なキャリアの検出回数を計数し、前記計数値が所定値Nを超えた場合にはこのチャネルを前記使用チャネル群に属さない別のチャネルと入れ替えて新たな使用チャネル群を決定し、前記新たな使用チャネル群を以降使用することを同じシステムに属する他の全ての無線局に指令し、使用する使用チャネル群を変更することを特徴とする無線通信方式。

【請求項2】前記親局は、前記各無線局IDを全て記憶し、キャリアを検出した際に、受信信号の無線局IDが検出できないもしくは記憶している無線局IDと一致しない場合に、システム内の通信に無関係なキャリアと判定することを特徴とする請求項1に記載の無線通信方式。

【請求項3】前記各無線局は、同一システムであることを示すシステムIDを共有すると共に、前記システムIDを含む信号を送信し、前記親局は、キャリアを検出後、前記システムIDが受信できないもしくは自局のシステムIDと一致しない場合に、システム内の通信に無関係なキャリアと判定することを特徴とする請求項1に記載の無線通信方式。

【請求項4】前記親局は、所定時間Tを周期としたタイミングで、前記各チャネル別の計数値をすべてクリアすることを特徴とする請求項1、2または3に記載の無線通信方式。

【請求項5】前記親局は、チャネル変更の指令を送信完了後全ての無線局から受信確認の応答を受けるまでの間、チャネル変更の指令を受信した無線局は、前記使用チャネル群に新たに加えられたチャネルでデータを受信するまでの間、前記使用チャネル群に新たに加えられたチャネルを送信に使用しないことを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の無線通信方式。

【請求項6】前記チャネル変更を指令した親局は、チャネル変更の指令を所定回数送信しても前記受信確認の応答を受けられない無線局がある場合、全ての無線局に対しチャネル変更前の使用チャネル群への復帰を指令することを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の無線通信方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空気調和機や照明など設備機器の制御情報や人検知センサなどの検知情報を、無線を用いて通信するための無線通信方式に関する

ものである。

## 【0002】

【従来の技術】無線通信においては微弱無線等の特殊なものを除いて、あるチャネルを用いて送信を行う場合、そのチャネルのキャリアの有無を調べて他の無線局に使用されていないことを確認した上で送信動作を開始する必要がある。

【0003】従って、予め決められた1つのチャネルだけを使用して通信するチャネル固定方式では、発呼局において送信要求が発生してもそのチャネルが既に他のシステムに使用されている場合には送信を待ち合わせる必要があり、他に空きチャネルがある場合には通信の効率がよくない。そこで、効率的に通信を行うために、複数の無線チャネルから任意の空きチャネルを選定して通信を行なうマルチチャネル方式が使用される。

【0004】このマルチチャネル方式においても、同一システム以外の無線局に頻繁に使用されるトラフィック量の多いチャネルが候補に含まれている場合には、不要なキャリアセンスの回数が増加し効率的でない。また、キャリアなしの判定をしたにもかかわらず同時に複数の送信が開始されて衝突し、通信が失敗するようなことも発生する。そこで、空き確立の高いデータチャネルを選択すると有利となり、以下に示すような方法が知られている。

【0005】図9は特開平8-33022号公報に記載の発明におけるブロック構成図である。図の無線モデム01において、2はデータ端末装置とデータ入出力を行なうデータ入出力インターフェース(I/F)、3は周波数選択、基準値との比較、キャリアセンス等を行なうCPU、4はデータ端末装置1からの受信データ4A、キャリア有りデータチャネル回数4B、使用不可データチャネル4Cのデータ等を記憶するRAM、5は無線データチャネル5A、使用不可データチャネルリフレッシュ間隔5B、使用不可データチャネル決定基準値5C及び制御に必要な各種データが格納されているROM、6は無線送信装置、7は無線受信装置である。

【0006】データチャネル選択時、CPU3はランダム選択したデータチャネルがキャリア有り（空きでない）のとき、そのチャネルのキャリア有りデータチャネル回数4Bを+1する。所定期間5Bこの加算を継続し、回数4Bが使用不可データチャネル決定基準値5Cに達したら、このデータチャネルを使用不可データチャネル4Cとして登録し、以後チャネルの選択対象から外す。これにより、空き確率の高いチャネルを選択しやすくなる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】前記従来の方式は、特定の周波数制御チャネルを用いてチャネル設定し、その後設定されたチャネルでデータのやり取りを行うような場合には有効である。しかしながら、各無線局が複数

のチャンネルを順次キャリアセンスしながら受信待ちし、発呼局は任意の空きチャンネルを用いてデータを送信するような通信方式においては、単にキャリアセンスした回数をチャンネル別に計数するのでは同一システム内の通信が影響を及ぼし、空き確率の低いチャンネルを正しく調べることができないという課題がある。

【0008】本発明はこのような従来の課題を解決するものであり、他システムの通信やノイズによりキャリアが検出され、使用できない確率の高いチャンネルを正確に調べて使用しないようにし、通信の応答性や信頼性を向上することを目的としたものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明の無線通信方式では、親局は、使用する使用チャンネル群の各チャンネル別にシステム内の通信に無関係なキャリアの検出回数を計数し、この計数値が所定値Nを超えた場合にはこのチャンネルを前記使用チャンネル群に属さないチャンネルと入れ替えて新たな使用チャンネル群を決定し、以降使用することを同じシステムに属する他の全ての無線局に指令するものである。

【0010】上記手段により、同じシステムに属する無線局間の通信の影響を除いたチャンネルの空き状況を調べ、空き確率が低いのであれば別のチャンネルを使用することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】請求項1に記載の発明は、親局と子局から構成される無線通信システム内の全ての無線局が同じ使用チャンネル群を共有し、各無線局は使用チャンネル群に属する全チャンネルを順次キャリアセンスしながら受信待ちし、データの送信要求が発生した無線局は使用チャンネル群から任意の空きチャンネルを選択して送信する無線通信方式において、親局は、前記使用チャンネル群に属する各チャンネル別にシステム内の通信に無関係なキャリアの検出回数を計数し、計数値が所定値Nを超えた場合にはこのチャンネルを使用チャンネル群に属さない別のチャンネルと入れ替えて新たな使用チャンネル群を決定し、新たな使用チャンネル群を以降使用することを同じシステムに属する他の全ての無線局に指令し、使用する使用チャンネル群を変更するものである。

【0012】この方式によれば、同じシステムに属する無線局間の通信によるキャリアには影響されず、他システムやノイズに由来するキャリアの検出回数が多いチャンネルを調べ、別のチャンネルに変更することができる。

【0013】請求項2に記載の発明は請求項1の無線通信方式において、親局は、各無線局IDを全て記憶し、キャリアを検出した際に、受信信号の無線局IDが検出できないもしくは記憶している無線局IDと一致しない場合に、システム内の通信に無関係なキャリアと判定するものである。

【0014】この方式によれば、送信元の無線局IDを

受信し評価することで、キャリアを検出した電波がシステム内の通信か否かを判定することができる。

【0015】請求項3に記載の発明は請求項1の無線通信方式において、各無線局は、同一システムであることを示すシステムIDを共有すると共に、これを含む信号を送信し、親局は、キャリアを検出後、システムIDが受信できないもしくは自局のシステムIDと一致しない場合に、システム内の通信に無関係なキャリアと判定するものである。

【0016】この方式によれば、データ信号に含まれるシステムIDを受信し評価することで、キャリアを検出した電波がシステム内の通信か否かを判定することができる。

【0017】請求項4に記載の発明は請求項1、2または3の無線通信方式において、親局は、所定時間Tを周期としたタイミングで各チャンネル別の計数値をすべてクリアするものである。

【0018】この方式によれば、他システムやノイズに由来するキャリアの検出頻度が高いチャンネルを調べ、別のチャンネルに変更することができる。

【0019】請求項5に記載の発明は請求項1から4いずれかの無線通信方式において、親局は、チャンネル変更の指令を送信完了後全ての無線局から受信確認の応答を受けるまでの間、チャンネル変更の指令を受信した無線局は、使用チャンネル群に新たに追加されたチャンネルでデータを受信するまでの間、使用チャンネル群に新たに追加されたチャンネルを送信に使用しないものである。

【0020】この方式によれば、チャンネル変更の完了を確認するまでの移行期間に、発呼局は被呼局が受信待ち受けしていない可能性のあるチャンネルをデータ送信に使用しなくなる。

【0021】請求項6に記載の発明は請求項1から5いずれかの無線通信方式において、親局は、チャンネル変更の指令を所定回数送信しても受信確認の応答を受けられない無線局がある場合、全ての無線局に対しチャンネル変更前の使用チャンネル群への復帰を指令するものである。

【0022】この方式によれば、チャンネル変更が不能な無線局が存在する場合に、無線局により使用する使用チャンネル群にずれが発生するのを避けられる。

【0023】

【実施例】図1は本発明による無線局のブロック構成の一例で、この図を参照しながら以下の実施例について説明する。

【0024】無線局101は、大きくわけて無線部102と制御部103から構成される。送信手段105は、チャンネル設定手段108が設定する送信チャンネルを用いて、制御手段107からの入力データで変調した無線電波をアンテナ114から出力する。受信手段106は、チャンネル設定手段108が設定する受信チャンネルのキャリアの有無及び復調データを制御部107出力する。切

替手段104は無線部の受信動作と送信動作の選択を行う。チャネル設定手段108は、制御手段107の指示を受け、送信手段105もしくは受信手段106のチャネルを設定する。記憶手段111は、同一のシステムを識別するための番号（システムID）、自局及び同じシステム内の他無線局の識別番号（無線局ID）、システムで使用可能な全チャネル、現在の使用チャネル群を構成する各チャネル、及び各チャネルのシステム内通信と無関係なキャリアの検出回数（無効キャリア検出回数）を記憶する。タイマ手段113は、制御手段107からの送信完了や受信完了の情報を受け、受信待ちの制限時間経過や送信開始タイミング等を制御手段107に出力する。データ入出力手段112は、空気調和機や照明など通信を行なう機器とのインターフェースとして機能する。

【0025】（実施例1）本実施例における送信データの電文構成の一例を図2に示す。電文は大きく分けて接続信号202と情報信号203から構成される。接続信号は、ビット同期信号207、フレーム同期信号208、被呼局ID209からなる接続ブロック204が一定回数（図ではn回）繰り返されて構成される。ビット同期信号は“0”と“1”が交互に一定回数並んだビット列で、受信側でビットの読み込みタイミングの生成に利用される信号である。フレーム同期信号は同一のシステムで予め決めておく一定のビット列で、データを読込む先頭の位置を受信側に与える信号である。このフレーム同期信号の後に、各無線局に固有の番号である被呼局IDが続く。情報信号203は、発呼局ID210、被呼局ID213、制御コード214、データ215から構成される。接続ブロックの繰り返し回数は、そのトータルの継続時間（Tc）が被呼局側で5チャネル全てをスキャンするのに要する時間（Ts）より長く（Tc>Ts）なるようにする。

【0026】上記のように電文を構成することで、被呼局がデータを受信できる様子を模式的に示したのが図3である。この図では、横軸が時間、縦軸が送信または受信のチャネルを示している。本実施例では使用チャネル群がA～Eの5チャネルで構成されるものとする。発呼局では、送信要求の発生後、最初にキャリアの検出されなかったAチャネルで図2の電文構成のデータを送信する。被呼局では、AチャネルからEチャネルを順次繰り返してキャリアの有無を調べ、キャリアが検出されると接続信号に含まれる被呼局IDを探索する。キャリア検出後、一定の時間内に被呼局IDが受信できない場合には、次の使用チャネルを探索する（307～312）。自局のIDが見つかった場合（313）には、そのまま受信動作を続け（314）、情報信号を受信する。

【0027】チャネル変更に関しエニシアチブをとる親局の、受信待機時の処理の流れを図4に示す。図1も合わせて参照しながら動作を説明する。親局は、同一シス

テムに属する全ての無線局IDを記憶手段111に保持している。通常、キャリアが検出されない場合は、制御手段107がチャネル設定手段108に指令し、受信チャネルをサイクリックにシフトさせて、キャリアが検出されるのを待つ（452、458）。キャリアを検出後、制御手段107は接続信号の被呼局IDを取得し、記憶手段111に記憶する自局IDと一致する場合には受信処理（470）に移り、一致しない場合にはシステム内のIDかどうかを判定する（455）。システム内の無線局IDと一致した場合にはこの送信の終了待ち処理（471）に移る。システム内の無線局IDと一致しなかった場合、もしくはキャリア検出後所定時間内に被呼局IDが取得できなかった場合には、無効キャリアと判定し、記憶手段111に記憶するこのチャネルの無効キャリア検出回数を更新する（456）。この回数が所定の値Nを超えた場合には空き確率の低いチャネルとみなしてチャネル変更処理を行なう（472）。全チャネルの無効キャリア検出回数はチャネル変更した際にクリアする。

【0028】変更するチャネルの選び方の一例を図5に示す。システムとして使用できる全チャネルはA～Iの9チャネルで、この中から5チャネルを使用チャネル群として使用する場合について示している。変更前の使用チャネル群は（A, B, C, D, E）で、このうちCは無効キャリア検出回数が多く、制限回数を超えたため別チャネルに変更する。このCから図の実線の矢印方向に順次チャネルを調べ、既に使用チャネル群に含まれているチャネルを除いて、最初に見つかったチャネルとCを入れ替えて新たな使用チャネル群とする。この図の例では、使用チャネル群を（A, B, C, D, E）から（A, B, F, D, E）に変更する。

【0029】上記のように、接続信号に含まれる無線局IDを利用してシステム内の通信可否かを判定し、システムに無関係なキャリアの検出回数のみを計数しているため、通信に不利なチャネルを正確に調べることができ、別のチャネルに変更することで信頼性の高い通信を行なうことができる。

【0030】また、空き確率の低いチャネルの探索を特別に行なうのではなく、通常の受信動作において他システムやノイズの影響によるキャリア検出回数を調べるので、簡単なソフトウェアで実現することが可能である。

【0031】なお本実施例においては、同一システム内の全無線局が同じ使用チャネル群を共有し、この中から任意の空きチャネルを選択して送信する方式として、電文を図2のように構成したがこれに限定されるわけではなく、送信データの被呼局IDを各無線局が確実に認識できさえすればどのような電文構成であってもよい。

【0032】また本実施例においては、使用チャネル全てを対等に扱い、どのチャネルも無効キャリアの検出回数が所定値を超えると別チャネルに変更するものとした

がこれに限定されるわけではなく、変更しない固定チャネルを設けてもよい。

【0033】また本実施例においては、新たに使用チャネル群に加えるチャネルは、現在使用していないチャネルから単に順番で選び、その使用状況は考慮していないがこれに限定されるものではなく、使用チャネル群として選択されていないチャネルのキャリアを定期的に調べ、空き確率の最も高いチャネルを選択すればさらに有効である。

【0034】（実施例2）本実施例は、基本的な構成及び動作は実施例1と同じであり、異なる部分についてのみ説明する。送信データの電文構成の一例を図6に示す。接続信号にはシステムID609を用いる。システムIDは同一システムであることを認識するためにシステム内の各無線局が共有する固有の番号である。情報信号603は、発呼局ID610と、被呼局ID・制御コード・データから構成される複数のデータブロックから構成される。発呼局からデータが送信されると全ての無線局は接続信号のシステムIDを認識して受信動作に入り、情報信号の中に自局宛てのデータブロックがあればそれを取り込む。

【0035】親局の受信待機時の動作を図7に示す。通常、キャリアが検出されない場合は、受信チャネルをサイクリックにシフトさせて、キャリアが検出されるのを待つ。キャリアを検出すると接続信号のシステムIDを取得し、一致する場合には受信処理（770）に移る。システムIDが一致しなかった場合、もしくはキャリア検出後所定時間内に被呼局IDが取得できなかった場合には、システムに無関係なキャリア（無効キャリア）と判定し、このチャネルの無効キャリア検出回数を更新する（756）。この回数が所定の値Nを超えた場合には空き確率の低いチャネルとみなしてチャネル変更処理を行なう（772）。使用している全チャネルの無効キャリア検出回数はチャネル変更した際にクリアする。

【0036】上記のように、接続信号に含まれるシステムIDを利用してシステム内の通信か否かを判定し、システムに無関係なキャリアの検出回数のみを計数しているため、通信に不利なチャネルを正確に調べることができ、別のチャネルに変更することで信頼性の高い通信を行なうことができる。

【0037】また、空き確率の低いチャネルの探索を特別に行なうのではなく、通常の実受信動作において他のシステムやノイズの影響によるキャリア検出回数を調べるので、簡単なソフトウェアで実現することが可能である。

【0038】なお本実施例においては、同一システム内の全無線局が同じ使用チャネル群を共有し、この中から任意の空きチャネルを選択して送信する方式として、電文を図6のように構成したがこれに限定されるわけではなく、送信データのシステムIDを各無線局が確実に認

識できるのであればどのような電文構成であってもよい。

【0039】また本実施例においては、使用チャネル全てを対等に扱い、どのチャネルも無効キャリアの検出回数が所定値を超えると別チャネルに変更するものとしたがこれに限定されるわけではなく、変更しない固定チャネルを設けてもよい。

【0040】（実施例3）本実施例の無線局の構成を図1に、送信データの電文構成を図6に示す。基本的な構成と動作は実施例2と同じであり、親局の受信待機時の動作を図8の流れ図を用いて説明する。通常、キャリアが検出されない場合は、受信チャネルをサイクリックにシフトさせて、キャリアが検出されるのを待つ（852、858）。キャリアを検出すると接続信号のシステムIDを取得し、一致する場合には受信処理（870）に移る。システムIDが一致しなかった場合、もしくはキャリア検出後所定時間内に被呼局IDが取得できなかった場合には、システムに無関係なキャリア（無効キャリア）と判定し、このチャネルの無効キャリア検出回数を更新する（756）。この回数が所定の値Nを超えた場合には空き確率の低いチャネルとみなしてチャネル変更処理を行なう（772）。なお、全ての使用チャネルに対する無効キャリア検出回数は所定の時間間隔Tでクリアする（860、861）。また、使用している全チャネルの無効キャリア検出回数はチャネル変更した際にクリアする。

【0041】上記のように、接続信号に含まれるシステムIDを利用してシステム内の通信か否かを判定し、システムに無関係なキャリアがどれだけ検出されるか計数しているため、通信に不利なチャネルを正確に調べることができ、別のチャネルに変更することで信頼性の高い通信を行なうことができる。

【0042】また、一定時間毎に計数値をクリアしているため、システム内の通信に大きな影響を及ぼさない無効キャリアの検出頻度が小さなチャネルを変更してしまうということがない。

【0043】なお本実施例においては、システムIDにより無効キャリアか否かの判定を行なったがこれに限定されるわけではなく、被呼局や発呼局の無線局IDにより判定してもよい。

【0044】（実施例4）無効キャリアの検出回数を計数して、所定値に達したチャネルがあれば別のチャネルに変更するところは実施例1と同じである。本実施例は、使用チャネルの移行期に子機と親機それぞれに新たに加えられたチャネルの使用を禁止する時間帯を設けるものである。

【0045】図1を用いて動作を説明する。親機は、送信制御手段107でチャネル変更要求の送出を完了すると、変更して新たに加えられたチャネルを送信禁止チャネルとして記憶手段111に記憶する。受信制御手段1

10は記憶手段111に記憶された新たな使用チャネル群を順次チャネル設定手段で設定して受信待機する。チャネル変更要求を送信した全ての無線局からのACKの受信を確認すると、記憶手段111に対して送信禁止チャネルの解除を指令する。一方子機は、受信制御手段110でチャネル変更要求を受信すると、記憶手段111に新たな使用チャネル群の書込みと共に新たに加えられたチャネルを送信禁止チャネルとして記憶することを指令する。送信制御手段107でACK信号を送信した後、受信制御手段110はこの送信禁止チャネルでデータを受信すると記憶手段111に対して送信禁止チャネルの解除を指令する。なお親機子機共に、受信制御手段110は、データの送信要求が発生していても、空きチャネルが送信禁止チャネルである場合には、チャネル設定手段に次チャネルへの受信設定を指令し、送信を見合わせる。

【0046】チャネル変更に伴うデータのやり取りの一例を図9に示す。この図は親局と子局1、2で構成されるシステム間での通信を表し、右矢印が時間の流れを、矢印の上側下側がそれぞれ送信と受信動作を示している。変更前の使用チャネル群が(A, B, C, D, E)であったのを、親局はチャネル変更要求(901)でC→Fに変更要求する。これを受信した子局1、2はそれぞれACK(912、923)を送信し、親局はこれを受信(902、903)している。それぞれの無線局で、送信901の完了タイミングで新しいチャネルFが使用禁止チャネルに指定されている。親局では、両方のACKを受信完了したタイミングで送信禁止チャネルは解除される。その後、子局1はデータ(914)を送信しているが、禁止チャネルF以外のチャネルが使用される。親局がFチャネルで送信したデータ(906)を子局1が受信完了したタイミングで子局1の送信禁止チャネルは解除される。また、子局2では、自局宛てではないがシステム内の通信データ(906)を受信し、送信禁止チャネルを解除する。図中の二重線の矢印(930、931、932)の区間がそれぞれの無線局でFチャネルが送信を禁止される時間を示す。図9において、子局2がチャネル変更要求(901)を受信できず、ACKを返せない場合を想定する。この状態では、子局2がまだチャネル変更されていないためFチャネルで送信されたデータを受信できないが、子局1でFチャネルが送信禁止されているため使用されることはなく、データ914は確実に子局2に受信される。

【0047】上記のように、他の無線局が新しいチャネルへの変更を受け付けたことを確認するまでは、新たに加えられたチャネルを送信に使用しないため、まだ変更を受け付けていない無線局がデータを受信できないということが発生しない。従って、チャネル変更の移行期においても信頼性の高い通信を行なうことができる。

【0048】(実施例5)無効キャリアの検出回数を計

数して、所定値に達したチャネルがあれば別のチャネルに変更するところは実施例1と同じである。本実施例は、チャネル変更を実行できない子局が存在する場合には、チャネルの変更完了済の子局と親局自身の使用チャネル群を変更前の状態に戻すものである。

【0049】図1を用いて親局の動作を説明する。制御手段107は、チャネル変更要求の送出を完了後、記憶手段111に対して新たな使用チャネル群への更新を指令し、各子機からのACKを待つ。ただしこの時、記憶手段111には変更前の使用チャネル群を別に記憶しておく。記憶手段111に記憶されたシステム内の全ての子機からACKが受信されるとチャネル変更を完了する。チャネル変更の送信完了後タイマ手段113により計時を開始し、所定時間経過してもACKが受信できない子局があれば、制御手段107はその子局に対してチャネル変更要求を再送する。それでもACKが受信できない場合はチャネル変更不能と判断し、記憶手段111から変更前の使用チャネル群を呼び出し、既にACK受信済の子局に対し元のチャネルに戻すチャネル変更要求を送信する。

【0050】チャネル変更に伴うデータのやり取りの一例を図10に示す。この図は親局と子局1、2で構成されるシステム間での通信を表し、図の見方は実施例4における図9と同じである。子局2は故障もしくは電源がoffになっているなどして応答しない場合を想定する。

【0051】変更前の使用チャネル群が(A, B, C, D, E)であったのを、親局はチャネル変更要求(1001)でC→Fに変更要求する。これを受信した子局1は新しい使用チャネル群に変更した上でACK(1012)を送信し、親局はこれを受信(1002)している。しかし親機は、子局2からACKの応答がないため再送(1003)している。それでもACKが受信できないため、変更不能と判定し、再度F→Cに戻すチャネル変更要求(1004)を子局1に対して送信している。これにより、どの無線局の使用チャネル群も元の(A, B, C, D, E)が維持されることになる。

【0052】上記のように、チャネル変更をできない子局が存在する場合には、変更が完了した子局の使用チャネル群を元に戻すので、子局により使用チャネル群が異なるようなことが発生せず、チャネル変更できなかった子局が復帰した際に正常に通信することができる。

【0053】

【発明の効果】上記実施例から明らかなように、請求項1記載の発明は、親局と子局から構成される無線通信システム内の全ての無線局が同じ使用チャネル群を共有し、各無線局は使用チャネル群に属する全チャネルを順次キャリアセンスしながら受信待機し、データの送信要求が発生した無線局は使用チャネル群から任意の空きチャネルを選択して送信する無線通信方式において、親局



は、使用チャネル群に属する各チャネル別にシステム内の通信に無関係なキャリアの検出回数を計数し、計数値が所定値Nを超えた場合にはこのチャネルを使用チャネル群に属さない別のチャネルと入れ替えて新たな使用チャネル群を決定し、新たな使用チャネル群を以降使用することを同じシステムに属する他の全ての無線局に指令し、使用する使用チャネル群を変更するようにしたものである。

【0054】これにより、システムに無関係なキャリアの検出回数のみをチャネルごとに計数するので、チャネルの空き状況を正確に知ることができ、混雑している場合には別チャネルに変更することで信頼性の高い通信を行なうことができる。

【0055】また請求項2記載の発明は、請求項1に記載の方式に加え、親局は、各無線局IDを全て記憶し、キャリアを検出した際に、受信信号の無線局IDが検出できないもしくは記憶している無線局IDと一致しない場合に、システム内の通信に無関係なキャリアと判定するものである。

【0056】これにより、被呼局の無線局IDを利用してシステム内の通信可否かを判定し、システムに無関係なキャリアの検出回数のみを計数しているため、チャネルの空き状況を正確に知ることができ、混雑している場合には別チャネルに変更することで信頼性の高い通信を行なうことができる。

【0057】さらに、被呼局の無線局ID取得は通常の受信処理で行なうため、チャネルの空き状況を調べる処理を特別に行なう必要がなく、ソフトウェアがシンプルで信頼性の高いものとなる。

【0058】また請求項3記載の発明は、請求項1に記載の方式に加え、各無線局は、同一システムであることを示すシステムIDを共有すると共に、これを含む信号を送信し、親局は、キャリアを検出後、システムIDが受信できないもしくは自局のシステムIDと一致しない場合に、システム内の通信に無関係なキャリアと判定するものである。

【0059】これにより、システムIDを利用してシステム内の通信可否かを判定し、システムに無関係なキャリアの検出回数のみを計数しているため、チャネルの空き状況を正確に知ることができ、混雑している場合には別チャネルに変更することで信頼性の高い通信を行なうことができる。

【0060】さらに、システムID取得は通常の受信処理で行なうため、チャネルの空き状況を調べる処理を特別に行なう必要がなく、ソフトウェアがシンプルで信頼性の高いものとなる。

【0061】また請求項4記載の発明は、請求項1から3いずれかに記載の方式に加え、親局は、所定時間Tを周期としたタイミングで各チャネル別の計数値をすべてクリアするものである。

【0062】これにより、検出頻度が低く、システム内の通信に影響をあまり及ぼさない無効キャリアの現れるチャネルを、意味もなく変更するような無駄が発生せず、安定した通信システムとすることができる。

【0063】また請求項5記載の発明は、請求項1から4いずれかに記載の方式に加え、親局は、チャネル変更の指令を送信完了後全ての無線局から受信確認の応答を受けるまでの間、チャネル変更の指令を受信した無線局は、使用チャネル群に新たに加えられたチャネルでデータを受信するまでの間、使用チャネル群に新たに加えられたチャネルを送信に使用しないものである。

【0064】これにより各無線局は、他の無線局が新しい使用チャネル群への変更を完了したことを確認するまでは、新たに加えられたチャネルを送信に使用しない。従って、まだ変更を受け付けていない無線局が新しいチャネルで送信されたデータを受信できないということがなく、チャネル変更の移行期における通信の信頼性が向上する。

【0065】また請求項6記載の発明は、請求項1から5いずれかに記載の方式に加え、親局は、チャネル変更の指令を所定回数送信しても受信確認の応答を受けられない無線局がある場合、全ての無線局に対しチャネル変更前の使用チャネル群への復帰を指令するものである。

【0066】これにより、チャネル変更で各無線局の使用チャネル群が一致せず通信ができなくなるといったトラブルの発生を防ぎ、高い通信信頼性を安定して得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における無線通信装置のブロック構成図

【図2】本発明の一実施例におけるデータ信号のフレーム構成図

【図3】本発明の一実施例における発呼局と被呼局の動作説明図

【図4】本発明の一実施例における親局受信待機時の動作流れ図

【図5】本発明の一実施例における使用チャネル群に加えるチャネルの選択方法説明図

【図6】本発明の一実施例におけるデータ信号のフレーム構成図

【図7】本発明の一実施例における親局受信待機時の動作流れ図

【図8】本発明の一実施例における親局受信待機時の動作流れ図

【図9】本発明の一実施例におけるチャネル変更に伴う通信の模式図

【図10】本発明の一実施例におけるチャネル変更に伴う通信の模式図

【図11】従来方式の通信動作の説明図

【符号の説明】

- 101

無線通信装置
- 102

無線部
- 103

制御部
- 104

切替手段
- 105

送信手段
- 106

受信手段
- 107

制御手段
- 108

チャネル設定手段
- 111

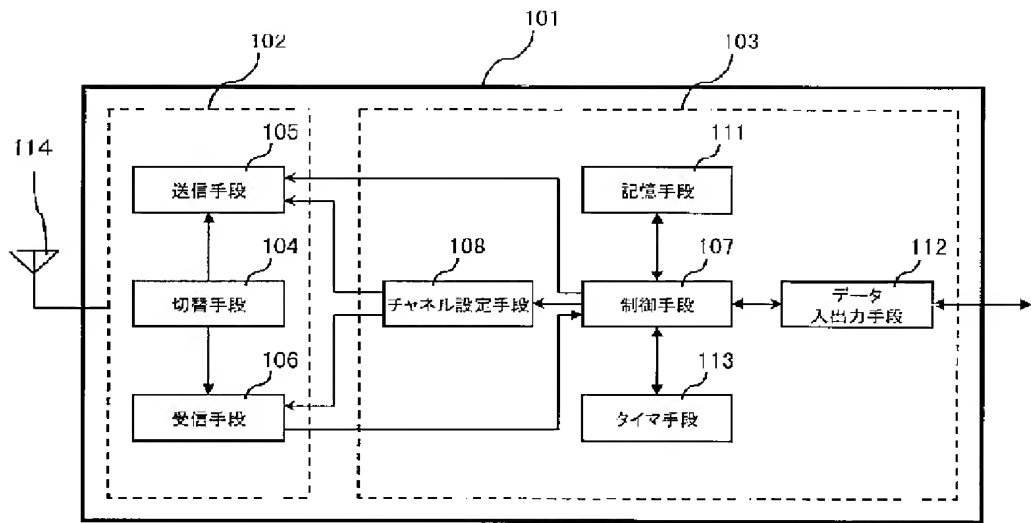
記憶手段
- 112

データ入出力手段
- 113

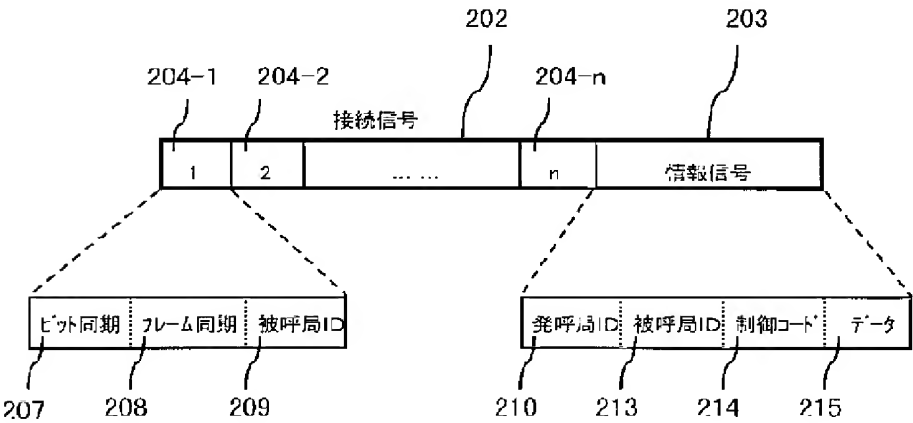
タイマ手段
- 114

アンテナ

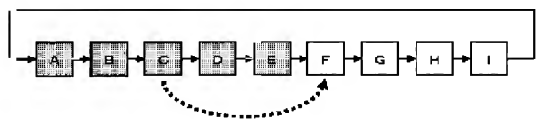
【図1】



【図2】

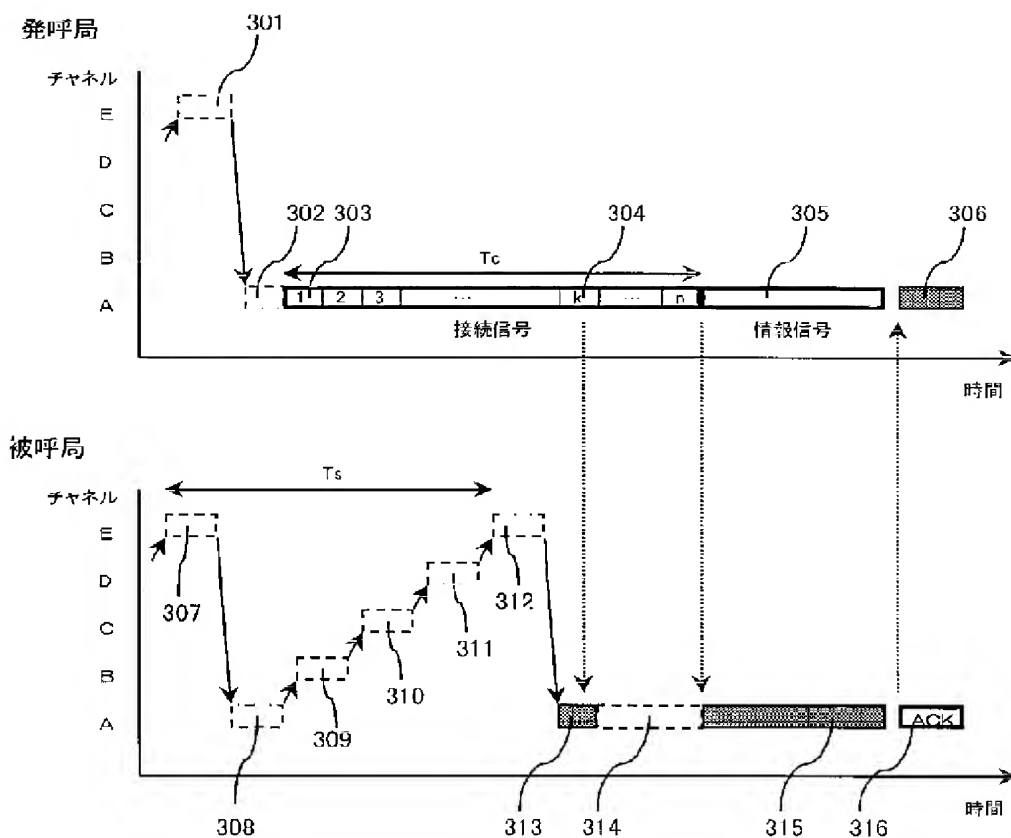


【図5】

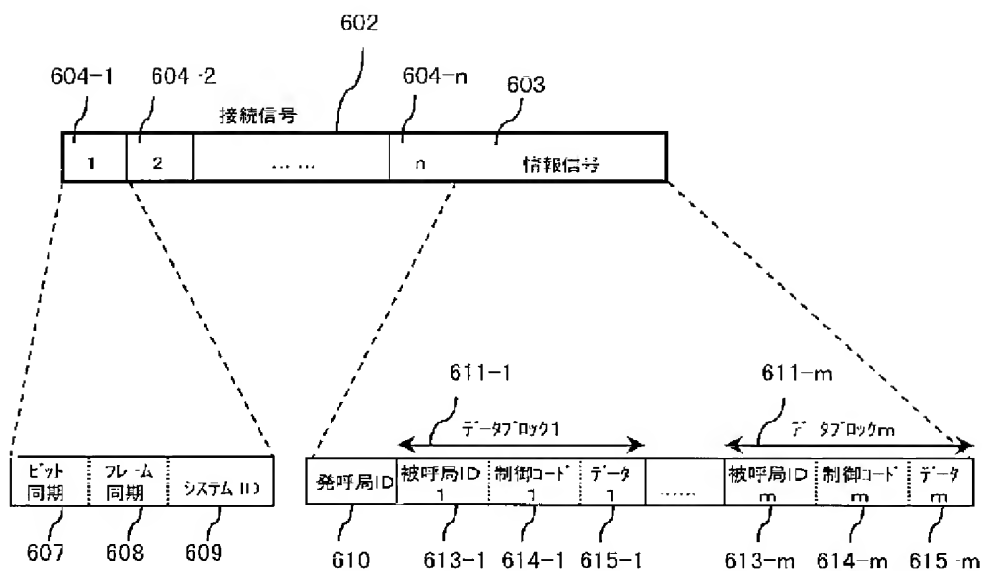




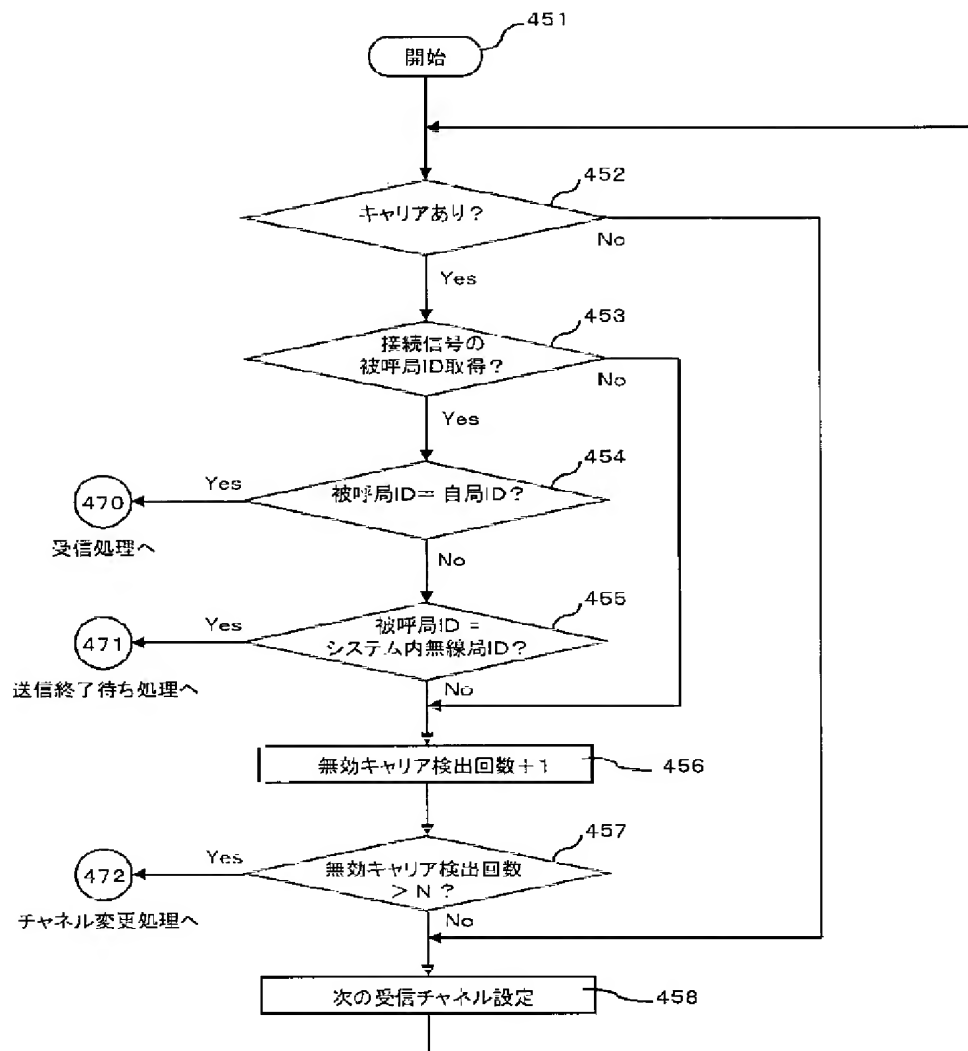
【図3】



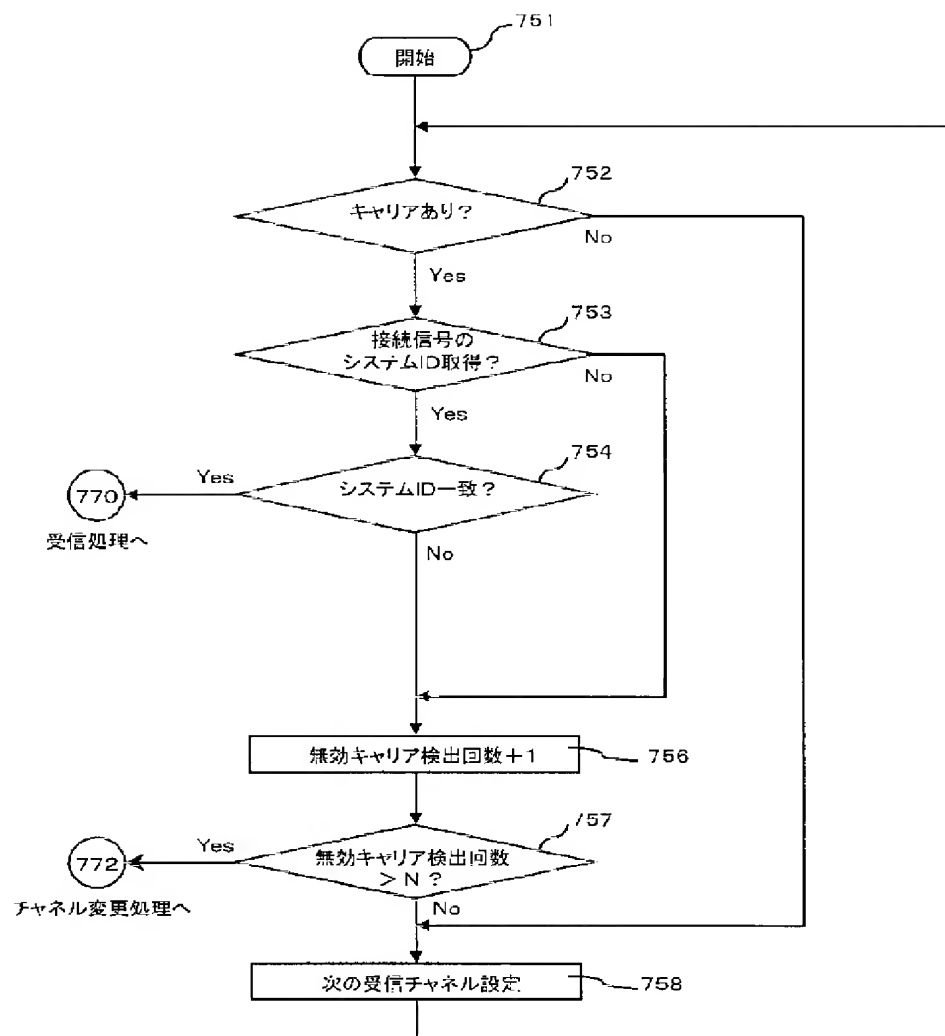
【図6】



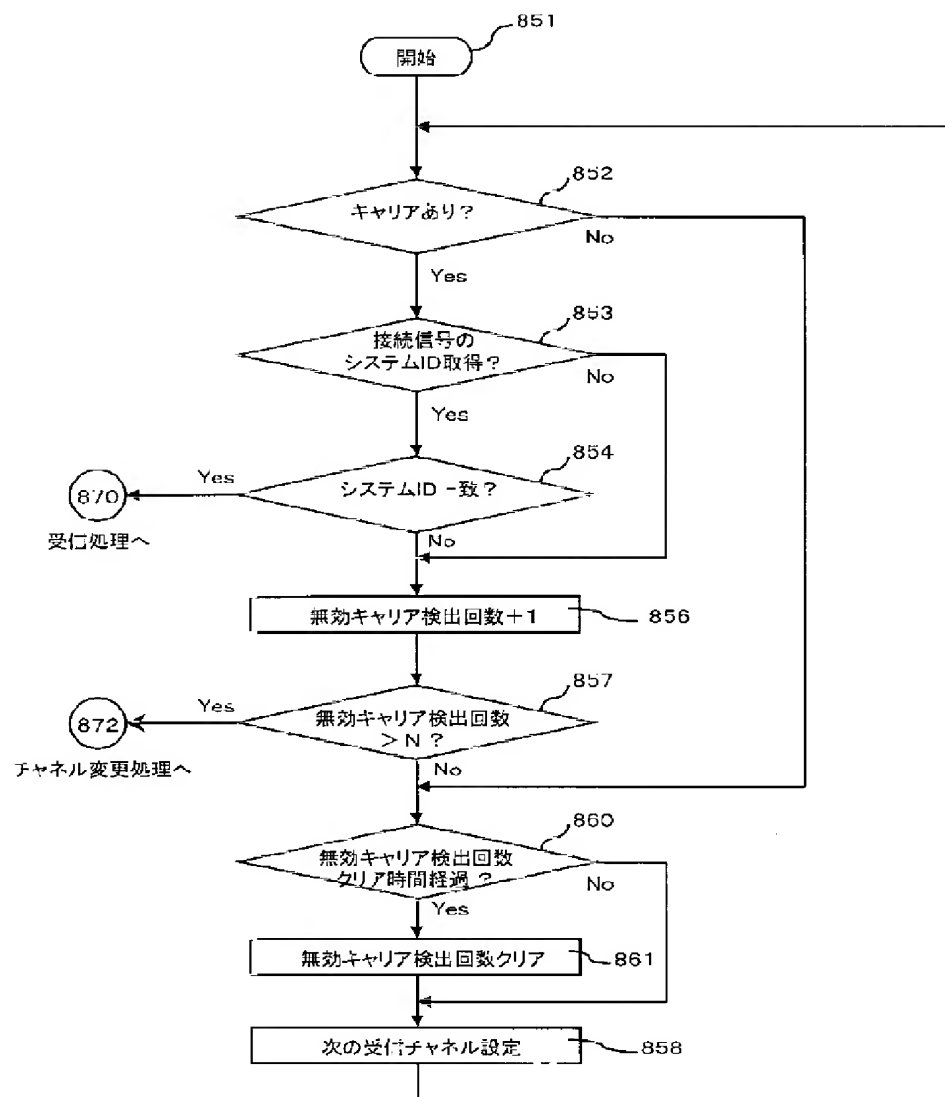
【図4】

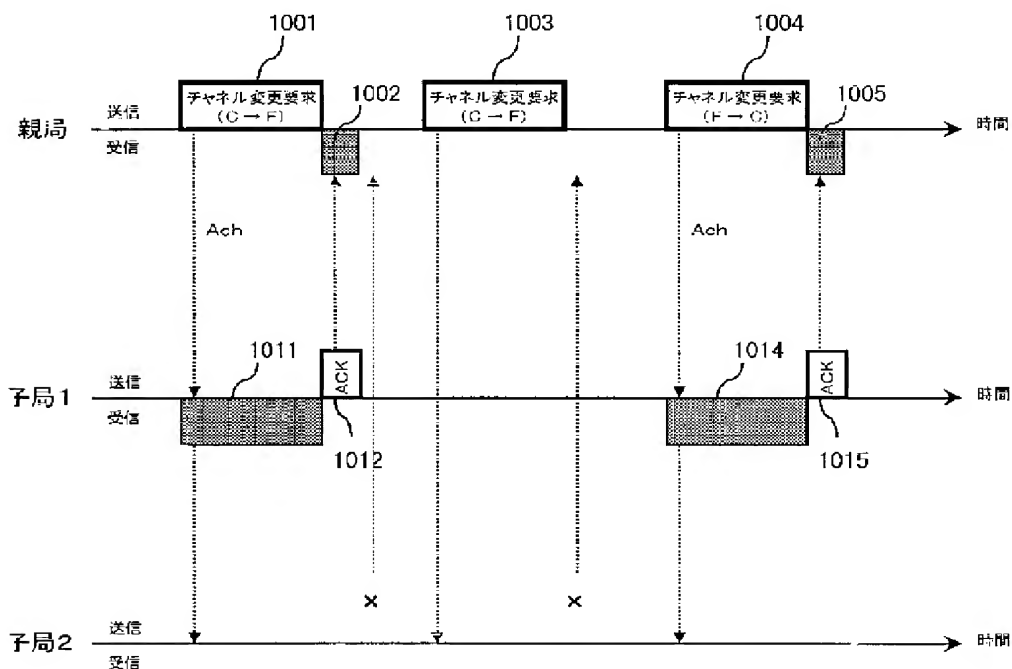
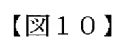


【 図 7 】

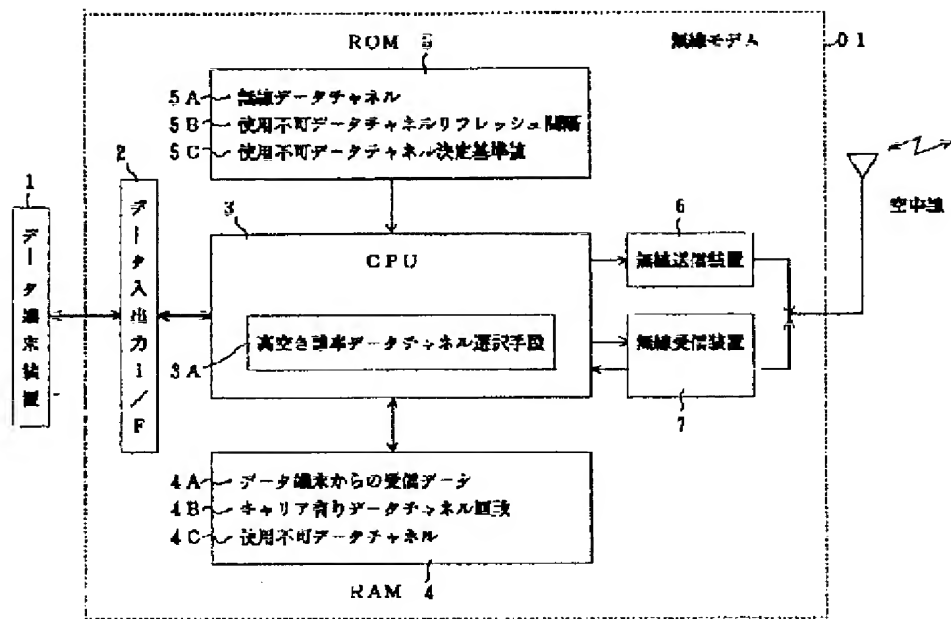


【図8】





【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K027 AA12 BB04 CC08 HH23 JJ03  
KK04  
5K067 AA03 AA15 BB08 BB21 BB28  
DD17 DD33 EE02 EE10 EE61  
HH22 HH23 JJ02 JJ11 JJ31